

PCT/JP 2004/003947

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

23. 3. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 8 月 2 9 日

REC'D 13 MAY 2004

WIPO PCT

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 3 0 7 6 9 3
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 0 7 6 9 3]

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

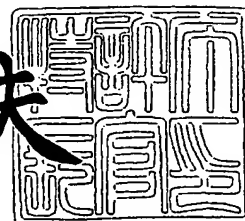
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 4 月 2 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 3 4 9 2 3

【書類名】 特許願
【整理番号】 2908950002
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G03B 21/00
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 桑原 崇
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 服部 敏和
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100098291
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小笠原 史朗
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 035367
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9405386

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

画像表示装置及び画像投影装置とを備える投影システムであって、
前記画像表示装置は、3次元空間内で位置を変更可能なスクリーンを含み、
前記画像投影装置は、
前記画像投影装置から、前記スクリーンにおいて予め定められた少なくとも3カ所までの距離を算出し、算出した距離に応じた画像パラメータを導出する位置解析部と、
前記スクリーンに投影すべき画像の形状を、前記位置解析部により導出された画像パラメータに基づいて変形して、補正画像を生成する信号処理部と、
前記信号処理部で生成された補正画像を、前記スクリーンに投影する画像投影部とを含む、投影システム。

【請求項 2】

前記画像パラメータは、補正画像において対向する2辺の比率、又は補正画像が有する各頂点の座標値である、請求項1に記載の投影システム。

【請求項 3】

前記画像表示装置はさらに、
前記スクリーン近傍の少なくとも3カ所に取り付けられ、所定の測距信号を生成し送出する、少なくとも3個の送信器と、
各前記送信器に対して、予め定められた順番及び時間間隔で送信指示を与える送信制御部とを含み、
前記画像投影装置はさらに、各前記送信器から送出された測距信号を受信する受信器を含み、
前記位置解析部は、前記受信器で受信された各測距信号を使って、前記画像投影装置から各前記送信器までの距離をそれぞれ算出する、請求項1又は2に記載の投影システム。

【請求項 4】

前記画像表示装置はさらに、
前記スクリーンにおいて予め定められた少なくとも3カ所の現在の位置を算出する位置算出部と、
前記位置算出部で算出された各現在位置を含む測距信号を送出する送信器とを含み、
前記画像投影装置はさらに、前記送信器から送出された測距信号を受信する受信器を含み、
前記位置解析部は、前記受信器で受信された測距信号を使って、前記画像投影装置から各前記送信器までの距離をそれぞれ算出する、請求項1又は2に記載の投影システム。

【請求項 5】

前記画像投影装置は、前記画像投影部の投影範囲を制御する投影方向制御部を含み、
前記画像投影部は、前記スクリーンの移動可能な範囲よりも少なくとも広い投影範囲を有しており、
前記位置解析部は、前記スクリーンにおいて予め定められた少なくとも3カ所の現在の位置を導出し、
前記投影方向制御部は、前記位置解析部により導出された現在位置に従って、前記画像投影部の投影範囲を制御する、請求項1～4のいずれかに記載の投影システム。

【請求項 6】

前記画像投影装置はさらに、前記スクリーンの移動可能な範囲をカバー可能な画角を有しており、前記スクリーンの現在の状態を表す画像を撮影する撮像装置を含み、
前記位置解析部は、前記撮像装置からの撮像画像に基づいて、前記画像投影装置から前記スクリーンまでの距離を算出する、請求項1、2、4、5のいずれかに記載の投影システム。

【請求項 7】

前記画像投影装置はさらに、前記スクリーンの現在の状態を表す画像を撮像する撮像装置を含み、

前記位置解析部は、前記撮像装置からの撮像画像に基づいて、前記画像投影装置から前記スクリーンまでの距離を算出して前記スクリーンで表示される補正画像に起こりうる位置ずれの方向を検出し、

前記画像投影装置はさらに、前記位置解析部で検出された位置ずれの方向に従って、互いに異なる2軸を中心に前記画像投影部を回転させる回転機構を含む、請求項1、2、4、5のいずれかに記載の投影システム。

【請求項8】

前記画像表示装置はさらに、それぞれが前記スクリーンへの投影光を検出可能な位置に取り付けられる少なくとも3個の光検出器をさらに含み、

前記位置解析部はさらに、各前記光検出器の検出結果に基づいて、前記スクリーンで表示される補正画像に起こりうる位置ずれの方向を検出し、

前記画像投影装置はさらに、前記位置解析部で検出された位置ずれの方向に従って、互いに異なる2軸を中心に前記画像投影部を回転させる回転機構を含む、請求項1～5のいずれかに記載の投影システム。

【請求項9】

前記画像表示装置はさらに、互いに異なる2軸を中心に前記スクリーンを回転させる回転機構を含む、請求項1～8のいずれかに記載の投影システム。

【請求項10】

3次元空間内で位置を変更可能なスクリーンに画像投影装置が画像を投影するための投影方法であって、

前記画像投影装置から、前記スクリーンにおいて予め定められた少なくとも3カ所までの距離を算出し、算出した距離に応じた画像パラメータを導出する位置解析ステップと、

前記スクリーンに投影すべき画像の形状を、前記位置解析ステップで導出された画像パラメータに基づいて変形して、補正画像を生成する信号処理ステップと、

前記信号処理ステップで生成された補正画像を、前記スクリーンに投影する画像投影ステップとを含む、投影方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】投影システム

【技術分野】

【0001】

本発明は、投影システムに関し、より特定的には、画像投影装置と画像表示装置とを備える投影システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、場所又は時間を問わず、手軽に映像を楽しみたいという欲求が高まっており、例えば、車内及び／又は屋外に設置可能であって、画像投影装置及び画像表示装置を備える投影システムの開発が盛んになってきている。このような投影システムの中には、画像表示装置を任意の場所に設置した際に、画像がスクリーンの中央に投影されるように、画像の投影方向を画像投影装置が変更するような投影システム（以下、従来の投影システムと称する）がある。

【0003】

図16は、従来の投影システムの大略的な構成を示す模式図である。図16において、投影システムは、画像表示装置100と、画像投影装置200とを備える。画像表示装置100は、画像投影装置200により投影される画像を、自身が有するスクリーン103上に表示する。また、画像表示装置100は、第1の送信器101及び第2の送信器102を有する。第1の送信器101は、表示装置100の表示画面103において、鉛直方向の中心を示す第1の位置情報を送出する。また、第2の送信器102は、表示画面103における水平方向の中心を示す第2の位置情報を送出する。画像投影装置200は、画像表示装置100からの第1及び第2の位置情報を受信し、これら受信情報に基づいて、スクリーン103の中央に画像を投影可能に、自身の向きを自動的に変更する（例えば、特許文献1を参照）。

【特許文献1】特開平10-301200号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

以上のような画像投影装置200は、通常、ユーザが画像を観る際に邪魔にならないような場所に設置される。従って、大抵の場合、画像投影装置200と画像表示装置100とは正対しない。このような位置関係では、画像投影装置200の光軸が表示画面103と直交しないので、表示画面103には、典型的には台形状に歪んだ画像が表示されてしまうという問題点が、従来の投影システムにはある。

【0005】

それ故に、本発明の目的は、歪みの無い画像をユーザに提供することのできる投影システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

以上の目的を達成するために、本発明の第1の局面は、画像表示装置及び画像投影装置とを備える投影システムであって、画像表示装置は、3次元空間内で位置を変更可能なスクリーンを含む。画像投影装置は、画像投影装置から、スクリーンにおいて予め定められた少なくとも3カ所までの距離を算出し、算出した距離に応じた画像パラメータを導出する位置解析部と、スクリーンに投影すべき画像の形状を、位置解析部により導出された画像パラメータに基づいて変形して、補正画像を生成する信号処理部と、信号処理部で生成された補正画像を、スクリーンに投影する画像投影部とを含む。

【0007】

ここで、画像パラメータは具体的には、補正画像において対向する2辺の比率、又は補正画像が有する各頂点の座標値である。

【0008】

好ましくは、画像表示装置はさらに、スクリーン近傍の少なくとも3カ所に取り付けられ、所定の測距信号を生成し送出する、少なくとも3個の送信器と、各送信器に対して、予め定められた順番及び時間間隔で送信指示を与える送信制御部とを含む。また、画像投影装置はさらに、各送信器から送出された測距信号を受信する受信器を含む。位置解析部は、受信器で受信された各測距信号を使って、画像投影装置から各送信器までの距離をそれぞれ算出する。

【0009】

好ましくは、画像表示装置はさらに、スクリーンにおいて予め定められた少なくとも3カ所の現在の位置を算出する位置算出部と、位置算出部で算出された各現在位置を含む測距信号を送出する送信器とを含む。また、画像投影装置はさらに、送信器から送出された測距信号を受信する受信器を含む。ここで、位置解析部は、受信器で受信された測距信号を使って、画像投影装置から各送信器までの距離をそれぞれ算出する。

【0010】

好ましくは、画像投影装置は、画像投影部の投影範囲を制御する投影方向制御部を含む。また、画像投影部は、スクリーンの移動可能な範囲よりも少なくとも広い投影範囲を有している。位置解析部は、スクリーンにおいて予め定められた少なくとも3カ所の現在の位置を導出する。投影方向制御部は、位置解析部により導出された現在位置に従って、画像投影部の投影範囲を制御する。

【0011】

好ましくは、画像投影装置はさらに、スクリーンの移動可能な範囲をカバー可能な画角を有しており、スクリーンの現在の状態を表す画像を撮影する撮像装置を含む。位置解析部は、撮像装置からの撮像画像に基づいて、画像投影装置からスクリーンまでの距離を算出する。

【0012】

好ましくは、画像投影装置はさらに、スクリーンの現在の状態を表す画像を撮像する撮像装置を含む。また、位置解析部は、撮像装置からの撮像画像に基づいて、画像投影装置から前記スクリーンまでの距離を算出してスクリーンで表示される補正画像に起こりうる位置ずれの方向を検出する。画像投影装置はさらに、位置解析部で検出された位置ずれの方向に従って、互いに異なる2軸を中心に画像投影部を回転させる回転機構を含む。

【0013】

好ましくは、画像表示装置はさらに、それぞれがスクリーンへの投影光を検出可能な位置に取り付けられる少なくとも3個の光検出器をさらに含む。位置解析部はさらに、各光検出器の検出結果に基づいて、スクリーンで表示される補正画像に起こりうる位置ずれの方向を検出する。画像投影装置はさらに、位置解析部で検出された位置ずれの方向に従って、互いに異なる2軸を中心に画像投影部を回転させる回転機構を含む。

【0014】

好ましくは、画像表示装置はさらに、互いに異なる2軸を中心にスクリーンを回転させる回転機構を含む。

【0015】

また、本発明の第2の局面は、3次元空間内で位置を変更可能なスクリーンに画像投影装置が画像を投影するための投影方法であって、画像投影装置からスクリーンにおいて予め定められた少なくとも3カ所までの距離を算出し、算出した距離に応じた画像パラメータを導出する位置解析ステップと、スクリーンに投影すべき画像の形状を、位置解析ステップで導出された画像パラメータに基づいて変形して、補正画像を生成する信号処理ステップと、信号処理ステップで生成された補正画像を、前記スクリーンに投影する画像投影ステップとを含む。

【発明の効果】

【0016】

以上説明したように、本発明の第1及び第2の局面によれば、画像投影装置からスクリーン上の3点までの各距離が算出された後に、算出した各距離に応じた画像パラメータが

導出される。このような画像パラメータに基づいて、スクリーンに投影すべき画像の形状が変形される。従って、スクリーンが現在向いている方向に応じて、投影すべき画像は適切な形状に変形される。これによって、歪みの無い画像をユーザに提供することのできる投影システム及び方法を提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

(実施形態)

以下、本発明の一実施形態について説明する。図1は、本実施形態に係る投影システムの大略的な構成を示す模式図である。図1において、投影システムは、画像表示装置1及び画像投影装置2を備え、典型的には、車両に設置される。なお、本実施形態では、投影システムは車両に設置されるとして説明するが、これに限らず、人の生活空間であれば、投影システムはどこに設置されても構わない。

【0018】

以下、画像表示装置1について大略的に説明する。画像表示装置1は、例えば車両の前部座席の背面に設置され、画像投影装置2により投影される画像を、自身が有するスクリーン11に表示する。ここで、スクリーン11は、典型的には矩形形状を有しており、画像が表示される面である。

【0019】

また、ユーザが好みに応じて又は自動的に、スクリーン11の向きを変更できるように、画像表示装置1は2方向への回転機構（以下、表示側回転機構と称する）を備える。具体的には、図2に示すように、画像表示装置1は、表示側回転機構の一部として、支持部材12及びシャフト13を備える。なお、表示側回転機構が有する他の構成の詳細については、後述する。

【0020】

支持部材12は、前部座席の背面に固定され、シャフト13を受けて支えることが可能な形状を有する。

【0021】

シャフト13は、画像表示装置1の本体がシャフト13、つまりY軸を中心として回転可能に取り付けられる。具体的には、シャフト13の一端が支持部材12に形成された軸受け（図示せず）に、また、その他端が画像表示装置1の本体に取り付けられる。また、シャフト13は、後述の第2のモータ19bと機械的に接続される。

【0022】

なお、画像表示装置1の本体内には、X軸を中心として本体を回転可能にするために、後述の第1のモータ19aに機械的に接続された、図示しないギア等が収容される。

【0023】

以上のような表示側回転機構により、スクリーン11の法線方向と鉛直面とがなす角度（以下、方位角と称する）を、ユーザは好みに応じて変更できる。また、第2のモータ19bからの駆動力により、画像表示装置1は、方位角を自動的に変更する。さらに、スクリーン11の法線方向と水平面とがなす角度（つまり、仰角）もまた、画像表示装置1又はユーザにより変更される。

【0024】

なお、図2には、上述のスクリーン11、支持部材12及びシャフト13以外にも、第1～第3の光検出器14a～14cと、第1～第3の送信器15a～15cとが示されているが、これらについては後述する。

【0025】

次に、図1に示す画像投影装置2について大略的に説明する。画像投影装置2は、図1に示すように、例えば車室の天井に設置され、画像表示装置1のスクリーン11に画像を投影する。さらに、画像投影装置2は、画像の投影方向を自動的に変更できるように、上述の表示側回転機構と同様の機構（以下、投影側回転機構と称する）を備える。具体的には、図3に示すように、画像投影装置2は、投影側回転機構の一部として、支持部材21

及びシャフト 22 を備える。

【0026】

支持部材 21 は、車室の天井に固定され、さらに、シャフト 22 の一端を受けて支える。

【0027】

シャフト 22 は、画像投影装置 2 の本体がシャフト 22 (つまり、Y 軸) を中心として回転可能に取り付けられる。具体的には、シャフト 22 の一端が支持部材 21 の軸受け (図示せず) に、また、その他端が画像投影装置 2 の本体内の軸受け (図示せず) に取り付けられる。また、画像投影装置 2 の本体が前述の X 軸を中心として回転可能な機構も、画像投影装置 2 には組み込まれている。

【0028】

次に、図 1 に示す画像表示装置 1 の詳細な構成について説明する。画像表示装置 1 は、図 4 に示すように、既に説明したスクリーン 11、支持部材 12 及びシャフト 13 以外に、第 1～第 3 の光検出器 14a～14c と、第 1～第 3 の送信器 15a～15c と、送信制御部 16 と、初期位置格納部 17 と、表示方向制御部 18 と、第 1 のモータ 19a と、第 2 のモータ 19b とを備える。

【0029】

第 1～第 3 の光検出器 14a～14c は、スクリーン 11 への投影光をそれぞれ検出するために、スクリーン 11 の背後であって、互いに異なる位置に取り付けられる。本実施形態では、例示的に、図 2 に示すように、第 1～第 3 の光検出器 14a～14c は、スクリーン 11 の 3 つの頂点近傍に当たる投影光を検出可能な場所に取り付けられる。これら第 1～第 3 の光検出器 14a～14c は、スクリーン 11 への投影光を現在検出しているか否かを示す第 1～第 3 の検出信号を、第 1～第 3 の送信器 15a～15c に継続的に出力する。

【0030】

第 1～第 3 の送信器 15a～15c は、図 2 に示すように、画像投影装置 2 がスクリーン 11 の位置を解析できるように、スクリーン 11 の近傍であって、互いに異なる位置に取り付けられる。本実施形態では、例示的に、第 1～第 3 の送信器 15a～15b は、スクリーン 11 の 3 つの頂点と等価とみなせる位置にそれぞれ取り付けられる。ここで、以下の説明では、第 1～第 3 の送信器 15a～15c の取り付け位置を、第 1～第 3 の取り付け位置と称する。また、画像投影装置 2 側で誤差の少ない測距処理 (後述) を行えるように、第 1～第 3 の取り付け位置は互いに、可能な限り離れていることが好ましい。これら第 1～第 3 の送信器 15a～15c は、後述の送信制御部 16 からの第 1～第 3 の送信指示に応答して、入力された第 1～第 3 の検出信号で変調された第 1～第 3 の信号を空間に送出する。ここで、第 1～第 3 の信号は画像投影装置 2 で測距処理に用いられるので、以降、第 1～第 3 の信号を、第 1～第 3 の測距信号と称する。

【0031】

送信制御部 16 は、所定の基準時間から、予め規定された時間毎に、第 1～第 3 の送信器 15a～15c のいずれかを選択し、選択したものに送信指示を与える。ここで、画像投影装置 2 での測距処理を可能にするため、第 1～第 3 の送信器 15a～15c には送信順序が割り当てられる。本実施形態では、送信順序の一例として、1 番が第 1 の送信器 15a に、2 番が第 2 の送信器 15b に、さらに、3 番が第 3 の送信器 15c に割り当てられる。このような送信順序に従って、送信制御部 16 は、今回送信指示を与えるべき、いずれかの 1 個の送信器を選択する。

【0032】

初期位置格納部 17 は、典型的には、不揮発性のメモリで構成されており、スクリーン 11 の初期位置 (以下、初期表示位置と称する) を格納する。本実施形態では、上述のように、スクリーン 11 は X 軸及び Y 軸を中心として回転可能であるため、初期表示位置は、所定の第 1 の基準位置から方位角方向にスクリーン 11 を何度回転させるかを、つまり初期方位角を含み、さらに、所定の第 2 の基準位置から仰角方向にスクリーン 11 を何度

回転させるかを、つまり初期仰角を含む。このような初期表示位置は、典型的には、本投影システムが車両に設置された時に、設置者により初期位置格納部 17 に登録される。ここで、好ましくは、設置者は、画像投影装置 2 の光軸が画像表示装置 1 のスクリーン 11 と直交するように両者の設置位置を決定し、さらに、このような設置位置における方位角及び仰角を、初期表示位置として登録する。なお、以下の説明では、初期位置格納部 17 には、上述のような好ましい初期表示位置が登録されるとする。

【0033】

表示方向制御部 18 は、初期位置格納部 17 内の初期表示位置にスクリーン 11 を移動させるために、第 1 の位置決め指示を第 1 のモータ 19 a に出力し、さらに、第 2 の位置決め指示を第 2 のモータ 19 b に出力する。ここで、第 1 及び第 2 の位置決め指示はそれぞれ、X 軸側及び Y 軸側の初期表示位置にスクリーン 11 を位置させるための指示である。

。

【0034】

第 1 のモータ 19 a は、表示方向制御部 18 からの第 1 の位置決め指示に応答して、スクリーン 11 を仰角方向の初期表示位置に位置させるための第 1 の駆動力を発生する。この第 1 の駆動力により、画像表示装置 1 は、仰角方向の初期表示位置で一旦静止する。

【0035】

第 2 のモータ 19 b は、表示方向制御部 18 からの第 2 の位置決め指示に応答して、方位角の初期表示位置にスクリーン 11 を位置させるための第 2 の駆動力を発生する。この第 2 の駆動力により、画像表示装置 1 は、Y 軸（つまり、シャフト 13）を中心にして回転し、方位角方向の初期表示位置で一旦静止する。

【0036】

次に、図 1 に示す画像投影装置 2 の詳細な内部構成について説明する。画像投影装置 2 は、図 4 に示すように、支持部材 21 及びシャフト 22 以外に、受信器 23 と、位置解析部 24 と、初期位置格納部 25 と、投影方向制御部 26 と、第 1 のモータ 27 a と、第 2 のモータ 27 b と、画像投影部 28 と、信号処理部 29 とを備える。

【0037】

受信器 23 は、上述の第 1 ～第 3 の測距信号を受信して、位置解析部 24 に出力する。

【0038】

位置解析部 24 は、入力された第 1 ～第 3 の測距信号を使って、前述の第 1 ～第 3 の取り付け位置から画像投影装置 2 までの距離を、第 1 ～第 3 の距離として測定し、さらに、画像投影方向がどの方向にずれているかを検出する。なお、以上の測距処理及びずれ検出処理の詳細については後述する。さらに、位置解析部 24 は、第 1 ～第 3 の測定距離を信号処理部 29 に出力し、検出したずれ方向を投影方向制御部 26 に出力する。

【0039】

初期位置格納部 25 は典型的には、不揮発性のメモリで構成されており、画像投影装置 2 の初期位置（以下、初期投影位置と称する）を格納する。本実施形態では、初期投影位置は、所定の第 1 の基準位置から方位角方向に画像投影装置 2 を何度回転させるかを、つまり初期方位角を含む。初期投影位置はさらに、所定の第 2 の基準位置から仰角方向に画像投影装置 2 を何度回転させるかを、つまり初期仰角を含む。初期投影位置は、投影システムの設置時に、設置者により、初期位置格納部 25 に登録される。また、初期投影位置は好ましくは、画像投影装置 2 の光軸が画像表示装置 1 のスクリーン 11 と直交する場合における方位角及び仰角である。なお、以下の説明では、初期位置格納部 25 には、上述のような好ましい初期投影位置が登録されるとする。

【0040】

投影方向制御部 26 は、初期位置格納部 25 内の初期投影位置に画像投影装置 2 を移動させるために、第 1 の位置決め指示を第 1 のモータ 27 a に出力し、さらに、第 2 の位置決め指示を第 2 のモータ 27 b に出力する。ここで、第 1 及び第 2 の位置決め指示はそれぞれ、X 軸側及び Y 軸側の初期投影位置に画像投影装置 2 を位置させるための指示である。さらに、投影方向制御部 26 は、位置解析部 24 からのずれ方向に従って、投影方向の

位置ずれを調整するために、第1の調整指示及び／又は第2の調整指示を、第1のモータ27a及び／又は第2のモータ27bに出力する。ここで、第1及び第2の調整指示はそれぞれ、X軸及びY軸を中心として画像投影装置2を所定角度だけ回転させるための指示である。

【0041】

第1のモータ27aは、投影方向制御部26からの第1の位置決め指示又は第1の調整指示に応答して、仰角方向について、画像投影装置2を初期投影位置に位置させるため、又は画像投影装置2を所定角度だけ回転させるための第1の駆動力を発生する。このような第1の駆動力により、画像投影装置2は、仰角方向の初期投影位置で一旦静止したり、仰角方向に所定角度だけ回転したりする。

【0042】

第2のモータ27bは、投影方向制御部26からの第2の位置決め指示又は第2の調整指示に応答して、方位角方向について、画像投影装置2を初期投影位置に位置させるため、又は画像投影装置2を所定角度だけ回転させるための第2の駆動力を発生する。このような第2の駆動力により、画像投影装置2は、方位角方向の初期投影位置で一旦静止したり、方位角方向に所定角度だけ回転したりする。

【0043】

画像投影部28は、上述の第1及び第2の駆動力が与えられることで、画像の投影方向を変える。また、画像投影部28は、レンズ及び／又はミラーを含む光学系を有し、後述する信号処理部29から出力された補正画像をスクリーン11に投影する。

【0044】

信号処理部29には、一般的には矩形形状を有する、少なくとも1フレームの画像が与えられる。「発明の開示」欄で説明したように、画像表示装置1及び画像投影装置2の配置関係に起因して、信号処理部29に与えられる画像がそのまま投影されると、表示画像は歪む。このような歪みを解消するために、信号処理部29は、位置解析部24から受け取った第1～第3の測定距離に従って、入力画像に変形処理を行って、その形状が補正された画像（補正画像）を画像投影部28に与える。なお、変形処理の詳細については、後述する。

【0045】

次に、以上のような構成を有する画像表示装置1及び画像投影装置2の動作について詳細に説明する。ここで、図5は、画像表示装置1側の処理手順を示すフローチャートである。また、図6は、画像投影装置2側の処理手順を示すフローチャートである。

【0046】

まず、図5において、投影システムの電源が投入された後、画像表示装置1では、初期表示位置への移動処理が行われる（ステップS101）。具体的には、表示方向制御部18は、初期位置格納部17から初期表示位置を読み出した後、前述の第1及び第2の位置決め指示を生成し、第1及び第2のモータ19a及び19bにそれぞれ出力する。第1のモータ19aは、第1の位置決め指示に応答して、前述の第1の駆動力を発生し、第2のモータ19bは、第2の位置決め指示に応答して、前述の第2の駆動力を発生する。表示装置1は、これら第1及び第2の駆動力により、初期表示位置に一旦静止する。以上のステップS101以降、ユーザは、好みに応じて、投影画像を見やすい方向に、自分の手でスクリーン11の向きを変える。

【0047】

ここで、後述するように、投影システムにおいて、画像表示装置1及び画像投影装置2の位置合わせが終わった後、画像投影部28は光の投影を開始する。また、画像表示装置1では、第1～第3の測距信号の送出处理が行われる（ステップS102～S104）。具体的には、送信制御部16は、投影システムに電源が投入された後、所定時間経過後に、第1の送信器15aに送信指示を与える。これに응答して、第1の送信器15aは、第1の光検出器14aから第1の検出信号を受け取り、受け取った第1の検出信号が重畳された第1の測距信号を送出する（ステップS102）。ここで、所定時間とは、電源投入

時刻と基準として、ステップS101が終了していると保証可能な時間である。

【0048】

送信制御部16は、ステップS102の終了後、予め規定された時間だけ待機した後に、第2の送信器15bに送信指示を与える。これに应答して、第2の送信器15bは、第2の光検出器14bから第2の検出信号を受け取り、受け取った第2の検出信号が重畳された第2の測距信号を送出する（ステップS103）。

【0049】

送信制御部16は、ステップS103の終了後、上述の規定時間だけ待機した後に、第3の送信器15cに送信指示を与える。これに应答して、第3の送信器15cは、第3の光検出器14cから第3の検出信号を受け取り、受け取った第3の検出信号が重畳された第2の測距信号を送出する（ステップS104）。

【0050】

以上のようなステップS102～S104の処理は、ステップS105で、投影システムの電源がオフにされるまで、繰り返し行われる。ただし、送信制御部16は、初回のステップS102に限り、ステップS101の終了直後に行うが、2回目以降は、ステップS104の終了後、上述の規定時間だけ待機した後に、第1の送信器15aに送信指示を与える。

【0051】

次に、図6において、投影システムの電源が投入された後、画像投影装置2では、初期投影位置への移動処理が行われる（ステップS201）。具体的には、投影方向制御部26は、初期位置格納部25から初期投影位置を読み出した後、前述の第1及び第2の位置決め指示を生成し、第1及び第2のモータ27a及び27bにそれぞれ出力する。第1のモータ27aは、第1の位置決め指示に应答して、前述の第1の駆動力を発生し、第2のモータ27bは、第2の位置決め指示に应答して、前述の第2の駆動力を発生する。画像投影装置2は、これら第1及び第2の駆動力により、初期投影位置に一旦静止する。少なくとも、この後、画像投影部28は、光の投影を開始する。

【0052】

投影システムに電源が投入された後、前述の規定時間間隔で、画像表示装置1からは第1～第3の測距信号が送出されている。画像投影装置2では、ステップS201の次に、これら測距信号の受信処理が行われる（ステップS202）。具体的には、受信器23は、第1～第3の測距信号を順次的に受信した後、今回受信した第1～第3の測距信号から第1～第3の検出信号を復調して、復調した第1～第3の検出信号を位置解析部24に出力する。

【0053】

次に、画像投影装置2では、第1～第3の検出信号を使って、第1～第3の送信器15a～15cのそれぞれから画像投影装置2までの距離が算出される（ステップS203）。距離算出の前提条件として、位置解析部24は、電源投入後、第1～第3の送信器15a～15cがどのような順番及び時間間隔で、第1～第3の測距信号を送出するかを予め記憶している。言い換えれば、位置解析部24は、電源投入時を起算点として、第1～第3の測距信号がいつ送出されるのかを記憶していることとなる。また、位置解析部24は、受信器23から第1～第3の検出信号を受信する。位置解析部24は、このような第1～第3の検出信号の受信時刻を、電源投入時を起算点としてカウントする。ここで、第1～第3の検出信号は、第1～第3の測距信号に重畳されるので、第1～第3の検出信号の受信時刻は、第1～第3の測距信号の受信時刻と実質的に等しい。さらに、第1～第3の測距信号の空間における伝搬速度は既知である。以上のことから、位置解析部24は、（第1の検出信号の受信時刻－第1の測距信号の送出時刻）×伝搬時間を算出して、第1の送信器15aから画像投影装置2までの距離（以下、第1の距離と称する）を算出する。同様に、第2の送信器15b及び第3の送信器15cから、画像投影装置2までの距離（以下、それぞれを第2及び第3の距離と称する）もそれぞれ算出される。

【0054】

次に、画像投影装置 2 では、位置ずれの有無が判定される（ステップ S 204）。具体的には、位置解析部 24 は、今回受け取った第 1～第 3 の検出信号から、第 1～第 3 の光検出器 14a～14c の全てが投影光を受光できているか否かを判断する。第 1～第 3 の光検出器 14a～14c の全てが投影光を受光できている場合には、位置解析部 24 は、位置ずれが生じていないとみなす。この場合には、画像投影方向を変更する必要は無いので、位置解析部 24 は、後述するステップ S 206 を行う。

【0055】

逆の場合には、画像投影装置 2 では、投影方向の調整処理が行われる（ステップ S 205）。具体的には、位置解析部 24 は、現在投影光を受光できていない光検出器の方向に投影方向をずらすよう投影方向制御部 26 に指示する。この指示に应答して、投影方向制御部 26 は、前述の第 1 及び／又は第 2 の調整指示を、第 1 及び／又は第 2 のモータ 27a 及び／又は 27b にそれぞれ出力する。第 1 のモータ 27a は、第 1 の調整指示に应答して、画像投影装置 2 のずれ方向とは逆方向に所定角度回転させるための第 1 の駆動力を発生する。第 2 のモータ 27b は、第 2 の調整指示に应答して、画像投影装置 2 のずれ方向とは逆方向に所定角度回転させるための第 2 の駆動力を発生する。これによって、画像投影装置 2 の投影方向は、現在投影光を受光できていない光受信器の方向に変わる。

【0056】

なお、以上のステップ S 205 において、位置解析部 24 は、第 1～第 3 の距離を使って、画像投影装置 2 を方位角方向及び／又は仰角方向に何度回転させればよいかを算出し、算出した仰角及び／又は方位角の分だけ、投影方向制御部 26 は、画像投影装置 2 の投影方向を調整するようにしてもよい。

【0057】

以上のステップ S 205 の次に、又はステップ S 204 で YES と判断された場合、画像投影装置 2 では、画像変形処理が行われる（ステップ S 206）。具体的には、位置解析部 24 は、ステップ S 203 で算出した第 1～第 3 の距離に基づいて、現在のスクリーン 11 の 3 次元空間位置に応じた画像パラメータを導出して、信号処理部 29 に渡す。信号処理部 29 は、今回受け取った画像パラメータに基づいて、入力画像を変形する。

【0058】

なお、第 1～第 3 の距離が等しい場合、画像投影装置 2 の光軸が画像表示装置 1 のスクリーン 11 と直交していることになる。この場合、図 7 に示すように、画像投影装置 2 から、スクリーン 11 の四隅 A～D までの距離は全て同じであるため、ステップ S 206 を行う必要はない。従って、信号処理部 29 は、入力画像をそのまま画像投影部 28 に出力する。画像投影部 28 は、この場合、補正されていない画像をそのまま投影する。

【0059】

第 1～第 3 の距離の内、少なくとも 2 距離が異なる場合、位置解析部 24 は、画像パラメータの一例として、信号処理部 29 で生成される補正画像の辺の比率を導出する。まず、図 8 に示すように、スクリーン 11 がユーザにより方位角方向に傾けられた場合について説明する。また、説明の便宜上、第 1 の距離（つまり、第 1 の送信器 15a から画像投影装置 2 までの距離）を a と、第 2 の距離（つまり、第 2 の送信器 15b から画像投影装置 2 までの距離）を b とする。また、入力画像の長辺及び短辺は、図 7 に示すように、w 及び h とする。この場合、図 8 に示すように、位置解析部 24 は、補正画像の短辺 A'D' 及び B'C' の比率として、b : a を導出して、信号処理部 29 に渡す。ここで、点 A'、B'、C' 及び D' は、入力画像の点 A、B、C 及び D にそれぞれ対応する。信号処理部 29 は、受け取った画像パラメータに従って、A'D' : B'C' が b : a となる台形形状を有する補正画像を生成する。信号処理部 29 は、生成された補正画像を、画像投影部 28 に出力する。以上のような変形処理は、スクリーン 11 がユーザにより仰角方向に傾けられた場合については、上述の説明から自明であるため、説明を省略する。

【0060】

次に、スクリーン 11 がユーザにより方位角及び仰角の双方向に傾けられた場合について説明する。前提条件として、信号処理部 29 は、画像投影装置 2 の光軸が画像表示装置

1のスクリーン11と直交する場合における、画像投影装置2から第1～第3の送信器15a～15cまでの距離 L_0 (図7参照)と、スクリーン11に表示される矩形画像の長辺及び短辺の長さ w 及び h (図7参照)とを記憶している。また、スクリーン11が方位角及び仰角の双方向に傾けられた場合、図9に示すように、画像投影装置2からスクリーン11の四隅A～Dまでの各距離 $a\sim d$ は互いに異なる。この場合、位置解析部24が今回受け取った第1の距離が a となり、第2の距離が b となり、さらに第3の距離が c となる。また、説明の便宜上、変形処理の対象となる矩形画像の2対角線の交点を基準点 O とする。以上の各値を使って、位置解析部24は、まず、図10に示すような、基準点 O から補正画像の4頂点 A' 、 B' 、 C' 及び D' までの距離 OA' 、 OB' 、 OC' 及び OD' を導出する。なお、頂点 A' 、 B' 、 C' 及び D' は、上述のように、入力画像の点 A 、 B 、 C 及び D にそれぞれ対応しており、さらに、矩形画像の2対角線上の点である。

【0061】

まず、スクリーン11の四隅A～Dは同一長方形の頂点であるから、第1～第3の距離を使って、画像投影装置2から点Dまでの距離 d が算出される。また、長さ w 及び h から、矩形画像が有する対角線を二等分した長さ e が算出される。次に、距離 OA' として、既知の値 L_0 、 e 及び a から、 $e \times L_0 / a$ が算出される。また、距離 OB' として、既知の値 L_0 、 e 及び b から、 $e \times L_0 / b$ が算出される。距離 OC' として、既知の値 L_0 、 e 及び c から、 $e \times L_0 / c$ が算出される。また、距離 OD' として、既知の値 L_0 、 e 及び d から、 $e \times L_0 / d$ が算出される。これら距離 OA' 、 OB' 、 OC' 及び OD' から、位置解析部24は、画像パラメータの他の例としての頂点 $A' \sim D'$ の座標位置を導出して、信号処理部29に渡す。信号処理部29は、入力画像から、今回受け取った頂点 $A' \sim D'$ で規定される形状を有する補正画像を生成して、画像投影部28に出力する。

【0062】

以上のステップS206の後、画像投影装置2において、画像投影部28は、信号処理部29から入力された補正画像を、スクリーン11に向けて投影する(ステップS207)。このような補正画像がスクリーン11に表示された時、スクリーン11上では矩形形状の画像が表示される。以上のようなステップS202～S207の処理は、ステップS208で、投影システムの電源がオフにされるまで繰り返し行われる。

【0063】

以上説明したように、本実施形態に係る投影システムによれば、画像投影装置2が、画像表示装置1から送られてくる第1～第3の測距信号を使って、スクリーン11の三隅までの距離を求め、現在のスクリーン11の向きに応じて画像変形処理を行う。これによって、歪みの無い画像をユーザに提供することが可能な、投影システムを提供することが可能となる。

【0064】

なお、本実施形態では、画像表示装置1は、画像投影装置2における測距処理のために、3個の送信器15a～15cを備えていた。しかし、これに限らず、画像表示装置1は、4個以上の送信器を備え、各送信器が測距信号を送信するようにしても構わない。この場合、画像投影装置2は、受信した測距信号に基づいて、自身から各送信器までの距離を算出する。

【0065】

また、本実施形態では、画像表示装置1は、前述の規定時間間隔で、第1～第3の測距信号を送出していた。しかし、これに限らず、画像表示装置1は、第1～第3の測距信号を周波数多重して送信しても構わない。

【0066】

また、本実施形態では、画像表示装置1は、ユーザが方位角方向及び仰角方向の2方向にスクリーン11の向きを変更可能に構成されていた。しかし、これに限らず、画像表示装置1は、その長手方向に伸縮自在に構成される支持部材12を備えていても構わない。これにより、ユーザは、X軸及びY軸の双方に垂直なZ軸方向にも、スクリーン11の位

置を変更することが可能となる。

【0067】

また、本実施形態では、画像表示装置1は、第1～第3の検出信号が重畳された第1～第3の測距信号を送出していた。しかし、これに限らず、第1～第3の光検出器14a～14cは位置解析部24と信号線で接続されていても構わない。この場合、位置解析部24は、第1～第3の測距信号と、第1～第3の検出信号とを別々に受け取ることとなる。さらに、本実施形態では、画像表示装置1は、3個の光検出器14a～14cを備えていた。しかし、これに限らず、画像表示装置1は、4個以上の光検出器を備えていても構わない。

【0068】

また、本実施形態では、画像投影装置2は、システムへの電源投入時を基準に、各測距信号の送信時刻及び受信時刻を特定していた。しかし、これに限らず、画像表示装置1及び画像投影装置2に、車両内又は車両外から正確な時刻情報が定期的に与えられる場合には、画像表示装置1及び画像投影装置2の間で、互いに同期した時刻情報が与えられることになる。従って、このような時刻情報が与えられる場合には、画像表示装置1は、それぞれの送出時刻を含む各測距信号を送出しても構わない。これにより、画像投影装置2は、各測距信号の送出時刻を知ることが出来る。

【0069】

また、前述の実施形態では、画像表示装置1は、支持部材12及びシャフト13を使って車両内部に取り付けられていた。しかし、これらは本質的な構成ではなく、画像表示装置1は、ユーザが携帯しながら画像を観ること可能に構成されていてもよい。他にも、画像表示装置1の本体はシャフト13から着脱自在に構成されていても良い。この場合、好ましくは、シャフト13には、画像表示装置1の本体を支持するためのホルダが取り付けられる。さらに好ましくは、本体がホルダに取り付けられた時に、投影システムの電源が投入される。

【0070】

また、以上の実施形態では、画像パラメータは、補正画像において対向する2辺の比率、又は補正画像の4頂点であった。しかし、これに限らず、画像パラメータとして、スクリーン11上の一点と、画像投影装置2の光軸及びスクリーン11の交差角度とが導出されても構わない。

【0071】

また、本実施形態では、図7に示すような画像投影装置2及び画像表示装置1の配置状態から、ユーザが画像表示装置1の位置を画像投影装置2に近づけてしまうと、補正画像（つまり、投影光）が、第1～第3の光検出器14a～14cに当たらない場合があるので、画像投影装置2は、補正画像の周囲に無色光を投影することが好ましい。

【0072】

（第1の変型例）

また、本実施形態では、画像投影装置2は、各測距信号について、到着時刻と送出時刻との差から、画像投影装置2からスクリーン11の三隅までの距離を算出していた。しかし、これに限らず、画像表示装置1は、所定の基準位置に対するスクリーン11の三隅の座標位置を含む位置情報を送信し、画像投影装置2は、受信位置情報に基づいて、自身からスクリーン11の三隅までの距離を算出しても構わない。以下、図11を参照して、このような第1の変型例に係る画像表示装置1及び画像投影装置2について説明する。

【0073】

図11において、画像表示装置1は、図4に示すものと比較すると、第1～第3の光検出器14a～14c、第1～第3の送信器15a～15c、及び送信制御部16に代えて、第1の角度センサ31a、第2の角度センサ31b、位置算出部32、及び送信器33を備える点で相違する。それ以外に、図4及び図11に示す画像表示装置1の間に相違点はないので、図11において、図4に示す構成に相当するものには、同一の参照符号を付け、それぞれの説明を省略する。

【0074】

第1の角度センサ31aは、所定の第1の基準位置から方位角方向にスクリーン11が現在何度回転しているかを検出し、現在の方角を位置算出部32に出力する。また、第2の角度センサ32bは、所定の第2の基準位置から仰角方向にスクリーン11を現在何度回転しているかを検出し、現在の仰角を位置算出部32に出力する。位置算出部32は、前述の初期表示位置におけるスクリーン11の三隅の座標位置（以下、初期座標位置と称する）を予め記憶しており、入力された現在の方角及び仰角の値だけ初期座標位置を回転移動させ、スクリーン11の三隅について、回転移動後の座標位置（以下、現在の座標位置）を導出して、送信器33に出力する。送信器33は、入力された現在の座標位置を含む信号（以下、測距信号）を送出する。なお、前述の実施形態のように、送信器33は、スクリーン11の隅近傍に設置される必要は無く、画像投影装置2が測距信号を受信可能という条件を満たす位置に取り付けられれば良い。

【0075】

また、画像投影装置2は、図4に示すものと比較すると、位置解析部24に代えて、位置解析部41を備える点で相違する。それ以外に、図4及び図11に示す画像投影装置2の間に相違点はないので、図11において、図4に示す構成に相当するものには、同一の参照符号を付け、それぞれの説明を省略する。

【0076】

位置解析部24は、受信器23を通じて受信した測距信号を使って、スクリーン11の三隅から画像投影装置2までの距離をそれぞれ、第1～第3の距離として算出する。なお、このように、位置解析部24は、信号の伝搬時間を使わなくとも第1～第3の距離を算出できるので、送信器33及び受信器23は、無線だけでなく、有線で接続されても構わない。

【0077】

なお、以上の第1の変型例では、第1～第3の光検出器14a～14cについて言及しなかったが、本変型例に係る画像表示装置1は、これら光検出器14a～14cから出力される第1～第3の検出信号を含む測距信号を送出しても構わない。

【0078】

また、位置算出部32は、極座標値、つまり現在の方角及び仰角を送信器33に出力しても構わない。

【0079】

また、スクリーン11の位置がZ軸方向（前述）にも変更可能な場合には、画像表示装置1は、所定の基準位置に対するZ軸方向の位置を検出して、検出したZ軸方向の位置をさらに使って、現在の座標位置を導出する。

【0080】

（第2の変型例）

また、前述の実施形態では、図4に示すように、支持部材21及びシャフト22により、画像投影装置2は前述のX軸及びY軸の双方を中心として回転可能に構成されていた。しかし、これに限らず、画像投影装置2は、回転しないように、車両に固定的に取り付けられても構わない。以下、図12及び図13を参照して、このような第2の変型例に係る画像投影装置2について説明する。なお、第2の変型例において、画像表示装置1の構成は、図4に示すものと同様の構成を有するため、その説明を省略する。

【0081】

図12において、画像投影装置2は、支持部材21、シャフト22、初期位置格納部25、投影方向制御部26、第1のモータ27a及び第2のモータ27bに代えて、支持部材51、画像投影部52、初期投影エリア格納部53及び投影方向制御部54を備える点で相違する。それ以外に、図4及び図12に示す画像投影装置2の間に相違点はないので、図12において、図4に示す構成に相当するものには、同一の参照符号を付け、それぞれの説明を省略する。

【0082】

支持部材 51 は、画像投影装置 2 の本体を車室の天井に固定する。ここで、好ましくは、支持部材 51 は、画像表示装置 1 が初期表示位置に静止した時に、画像投影装置 2 の光軸がスクリーン 11 と直交するように支持する。

【0083】

画像投影部 52 は、レンズ及び／又はミラーを含む光学系を有しており、信号処理部 29 から出力された補正画像を、後述する投影方向制御部 54 からの第 1 及び第 2 の投影方向指示に従ってスクリーン 11 に投影する。具体的には、画像投影部 52 は、図 13 に示すように、画像表示装置 1 の可動範囲により決まるスクリーン 11 の移動可能な範囲よりも少なくとも広い投影範囲（斜線部分を参照）を有しており、投影方向制御部 54 からの各指示に従って、画像表示装置 1 の可動と共に移動するスクリーン 11 に向けて画像を投影する。ここで、前述の実施形態のように機械的に投影方向を変更するのではなく、後述の投影方向制御部 54 からの各指示に従って光学系を制御することで、画像の投影方向を変える。

【0084】

初期投影エリア格納部 53 は、典型的には、不揮発性のメモリで構成されており、画像表示装置 1 が初期表示位置に静止した時におけるスクリーン 11 の三隅の座標位置を格納する。なお、スクリーン 11 の四隅の座標位置を、初期投影エリア格納部 53 は格納しても構わない。

【0085】

投影方向制御部 54 は、初期投影エリア格納部 53 内の三隅の座標位置で規定される、つまり初期表示位置におけるスクリーン 11 に画像を投影するために、第 1 の投影方向指示を画像投影部 52 に出力し、さらに、前述の位置解析部 24 又は 41 で導出されるスクリーン 11 が有する三隅の現在位置に従って、投影方向の位置ずれを調整するために、第 2 の投影方向指示を出力する。

【0086】

（第 3 の変型例）

また、前述の実施形態では、図 4 に示すように、画像表示装置 1 からの各測距信号を使って、画像投影装置 2 は、スクリーン 11 の位置を解析していた。しかし、これに限らず、画像投影装置 2 は、画像表示装置 1 の可動範囲を少なくともカバー可能な画角を有する撮像装置により撮影された画像を使って、スクリーン 11 の位置を導出して構わない。以下、図 14 及び図 15 を参照して、このような第 3 の変型例に係る画像投影装置 2 について説明する。なお、第 3 の変型例において、画像表示装置 1 は、前述の実施形態で説明したようなスクリーン 11、支持部材 12、シャフト 13、初期位置格納部 17、表示方向制御部 18、第 1 のモータ 19a 及び第 2 のモータ 19b を備えていればよいので、それぞれの具体的な説明を省略する。

【0087】

図 14 において、画像投影装置 2 は、受信器 23、位置解析部 24 及び初期位置格納部 25 に代えて、初期位置格納部 61、撮像装置 62 及び位置解析部 63 を備える点で相違する。それ以外に、図 4 及び図 14 に示す画像投影装置 2 の間に相違点はないので、図 14 において、図 4 に示す構成に相当するものには、同一の参照符号を付け、それぞれの説明を省略する。

【0088】

初期位置格納部 61 は、典型的には、不揮発性のメモリで構成されており、前述の初期投影位置に加え、さらに、画像表示装置 1 の初期表示位置を格納する。本変型例において、初期表示位置は好ましくは、設置者により登録され、画像投影装置 2 の光軸が画像表示装置 1 のスクリーン 11 と直交する場合における、スクリーン 11 の三隅の座標位置である。

【0089】

撮像装置 62 は、画像表示装置 1 の可動範囲を少なくともカバー可能な画角を有しており、図 15 に示すように、画像表示装置 1 の現在の状態を表す画像を撮影して、その結果

得られる撮影画像を位置解析部 63 に出力する。

【0090】

位置解析部 63 は、入力された撮影画像から画像表示装置 1 の輪郭を抽出し、さらに、スクリーン 11 の三隅の座標位置を、特徴点として導出する。その後、位置解析部 63 は、導出した特徴点を使って、スクリーン 11 の領域を特定可能な第 1～第 3 の取り付け位置から画像投影装置 2 までの距離を、第 1～第 3 の距離として測定し、さらに、画像投影方向がどの方向にずれているかを検出する。

【0091】

なお、本変型例では、画像投影装置 2 は 1 つの撮像装置 62 を備えるとして説明した。しかし、これに限らず、画像撮影装置 2 は、複数の撮像装置を備え、複数の撮影画像を用いて、スクリーン 11 の三隅までの距離を、ステレオ視により導出して構わない。

【産業上の利用可能性】

【0092】

本発明にかかる投影システムは、画像投影装置が画像表示装置の現在位置に応じて変形された画像を投影するという特徴を有し、画像投影装置と画像表示装置とを備える投影システム等として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0093】

【図 1】 本発明の一実施形態に係る投影システムの大略的な構成を示す模式図

【図 2】 図 1 に示す画像表示装置 1 の回転機構の一部を示す模式図

【図 3】 図 1 に示す画像投影装置 2 の回転機構の一部を示す模式図

【図 4】 図 1 に示す画像表示装置 1 及び画像投影装置 2 の構成を示すブロック図

【図 5】 図 1 に示す画像表示装置 1 の動作手順を示すフローチャート

【図 6】 図 1 に示す画像投影装置 2 の動作手順を示すフローチャート

【図 7】 図 1 に示す画像投影装置 2 の光軸が画像表示装置 1 のスクリーン 11 と直交している時の状況を示す模式図

【図 8】 図 1 に示すスクリーン 11 をユーザが方位角方向に傾けた時の状況を示す模式図

【図 9】 図 1 に示すスクリーン 11 をユーザが方位角方向及び仰角方向に傾けた時の状況を示す模式図

【図 10】 図 1 に示す信号処理部 29 の処理の一部を説明するための模式図

【図 11】 第 1 の変型例に係る画像表示装置 1 及び画像投影装置 2 の構成を示すブロック図

【図 12】 第 2 の変型例に係る画像表示装置 1 及び画像投影装置 2 の構成を示すブロック図

【図 13】 図 12 に示す画像投影部 52 の投影範囲を示す模式図

【図 14】 第 3 の変型例に係る画像表示装置 1 及び画像投影装置 2 の構成を示すブロック図

【図 15】 図 14 に示す撮像装置 62 の画角を示す模式図

【図 16】 従来の投影システムの大略的な構成を示す模式図

【符号の説明】

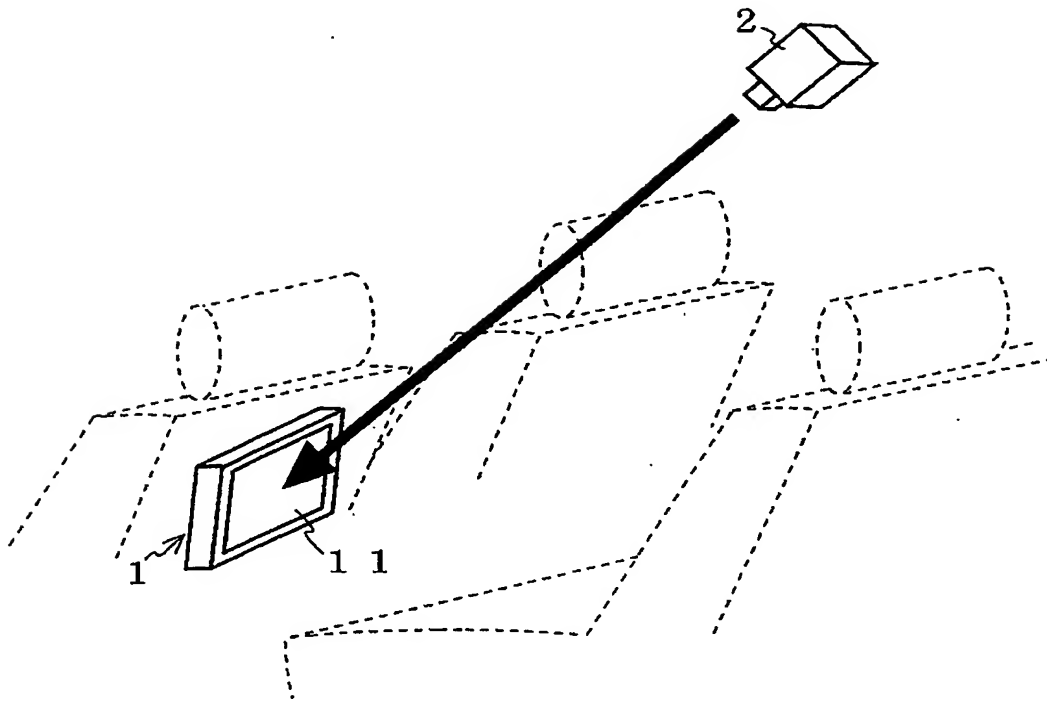
【0094】

- 1 画像表示装置
- 11 スクリーン
- 12 支持部材
- 13 シャフト
- 14 a 第 1 の光検出器
- 14 b 第 2 の光検出器
- 14 c 第 3 の光検出器
- 15 a 第 1 の送信器

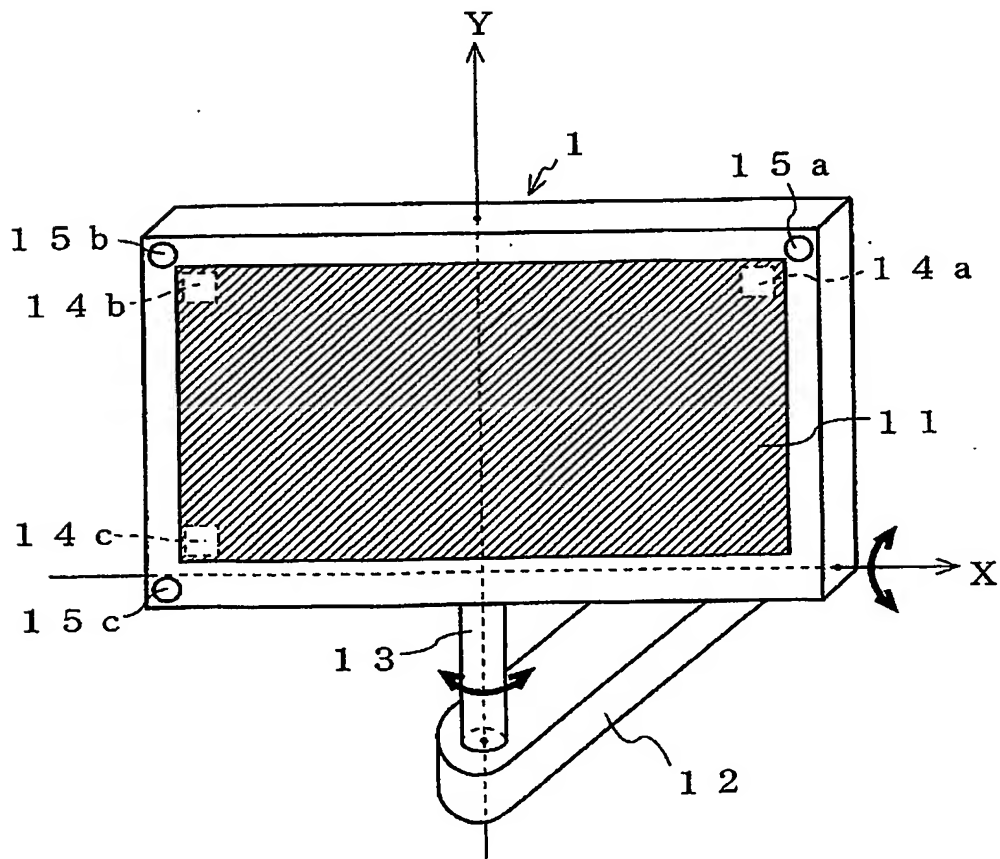
- 1 5 b 第 2 の送信器
- 1 5 c 第 3 の送信器
- 1 6 送信制御部
- 1 7 初期位置格納部
- 1 8 表示方向制御部
- 1 9 a 第 1 のモータ
- 1 9 b 第 2 のモータ
- 2 画像投影装置
 - 2 1 支持部材
 - 2 2 シャフト
 - 2 3 受信器
 - 2 4 位置解析部
 - 2 5 初期位置格納部
 - 2 6 投影方向制御部
 - 2 7 a 第 1 のモータ
 - 2 7 b 第 2 のモータ
 - 2 8 画像投影部
 - 2 9 信号処理部
- 3 1 a 第 1 の角度センサ
- 3 1 b 第 2 の角度センサ
- 3 2 位置算出部
- 3 3 送信器
- 4 1 位置解析部
- 5 1 支持部材
- 5 2 画像投影部
- 5 3 初期投影エリア格納部
- 5 4 投影方向制御部
- 6 1 初期位置格納部
- 6 2 撮像装置
- 6 3 位置解析部

【書類名】 図面

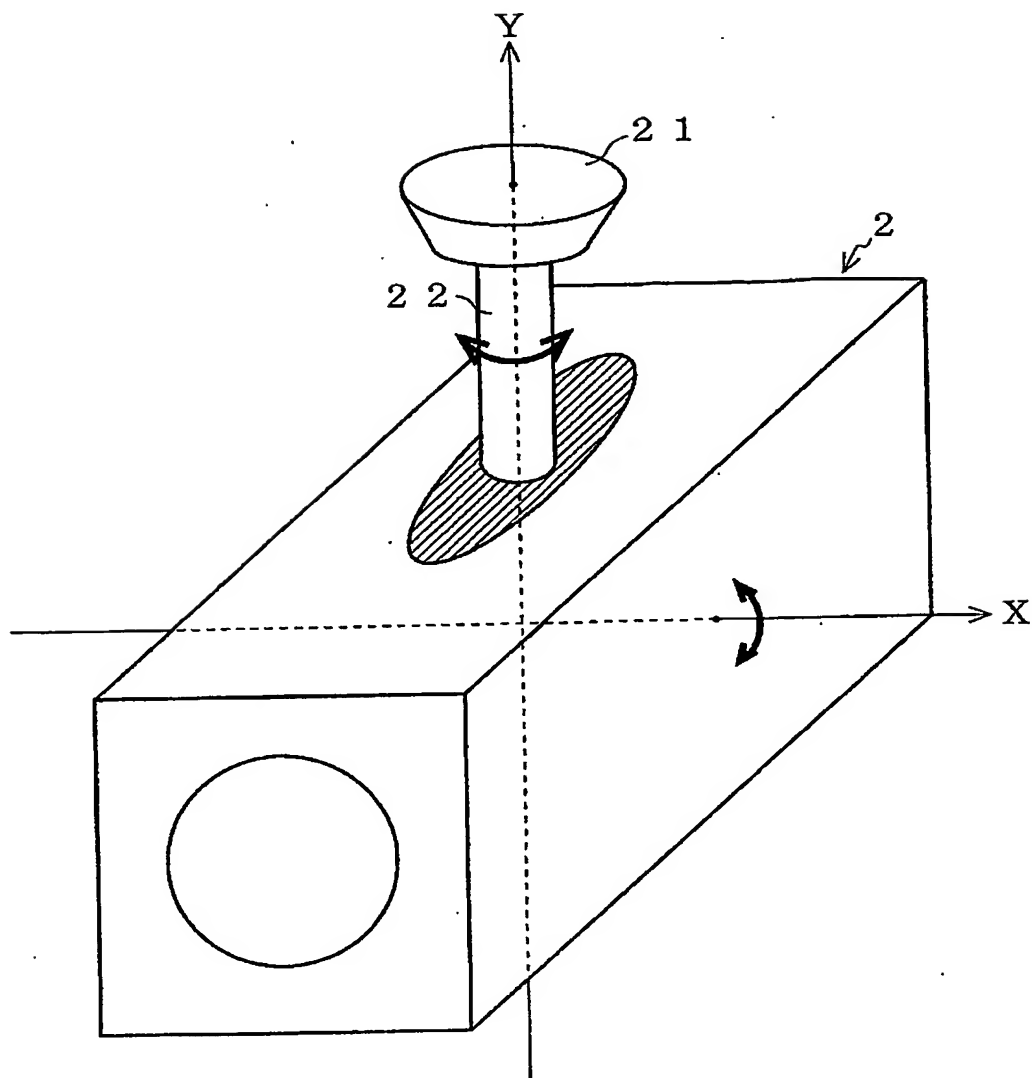
【図 1】



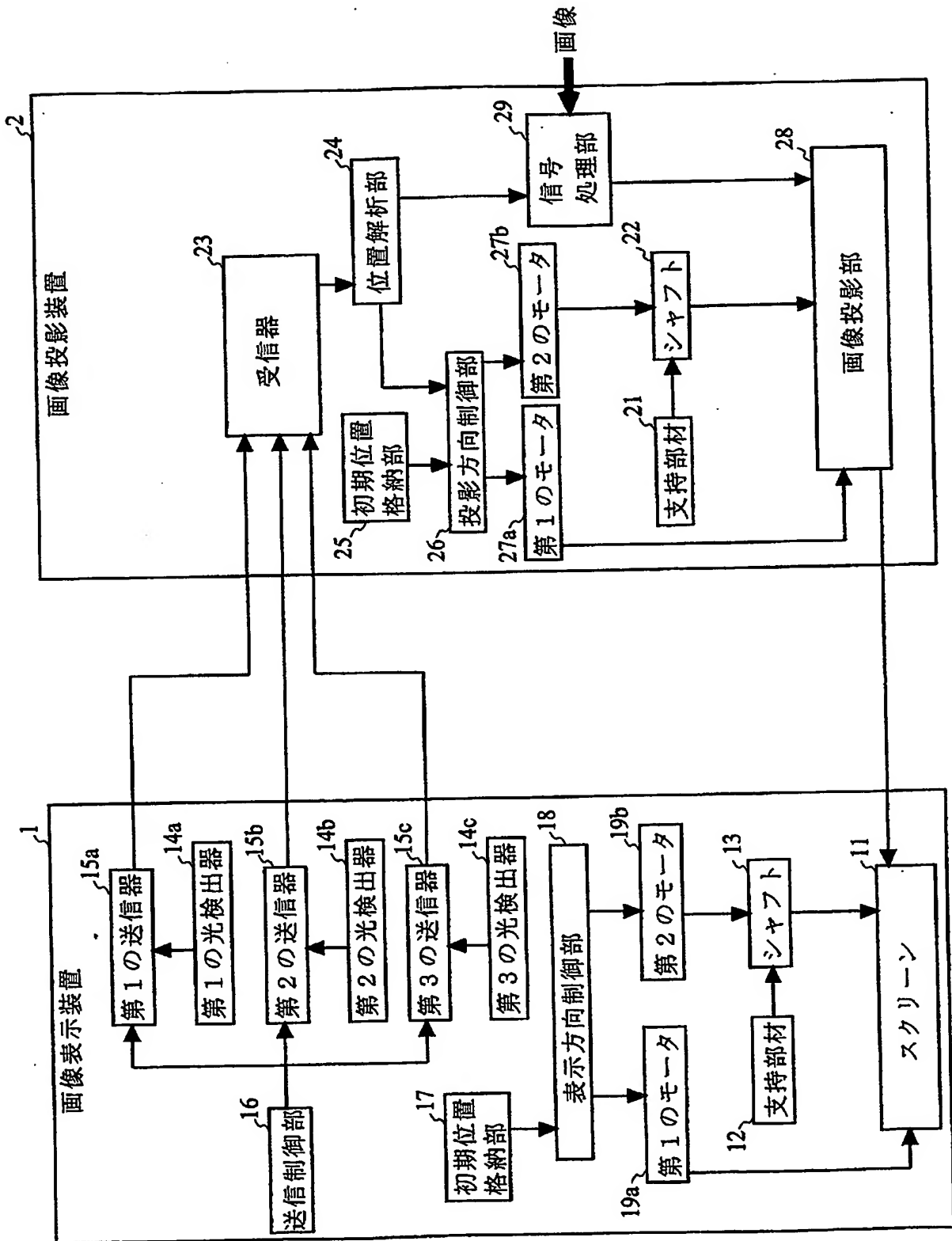
【図 2】



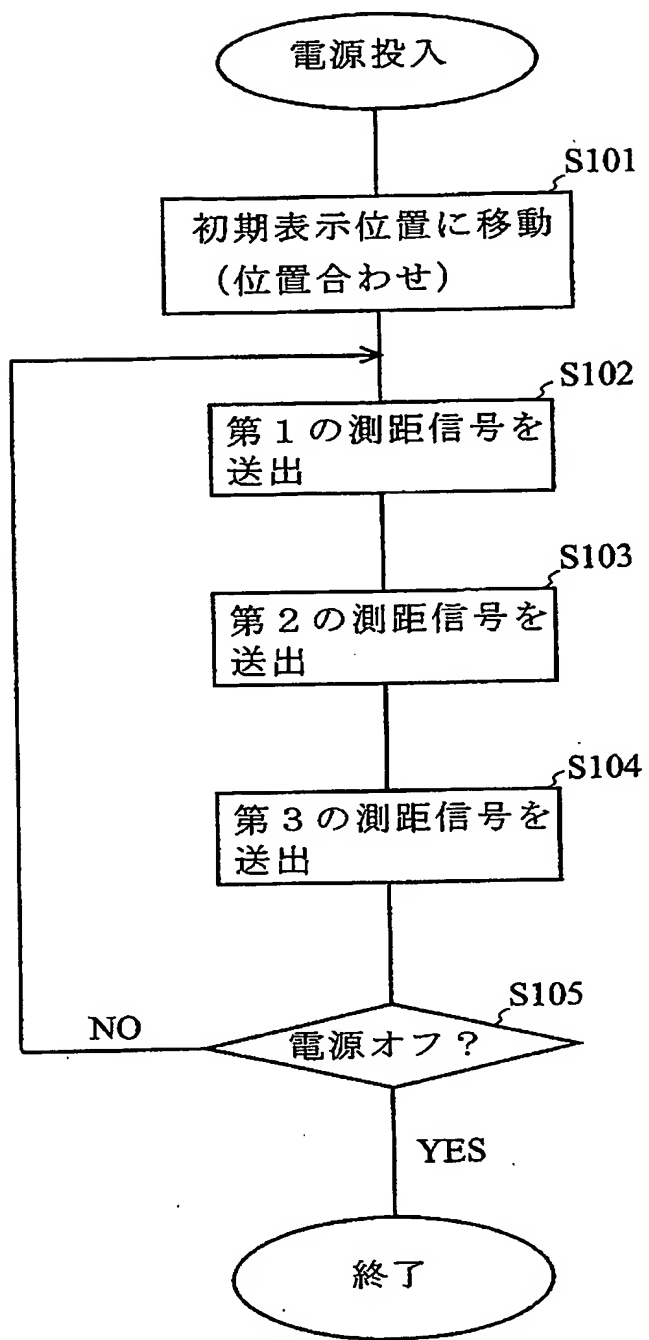
【図 3】



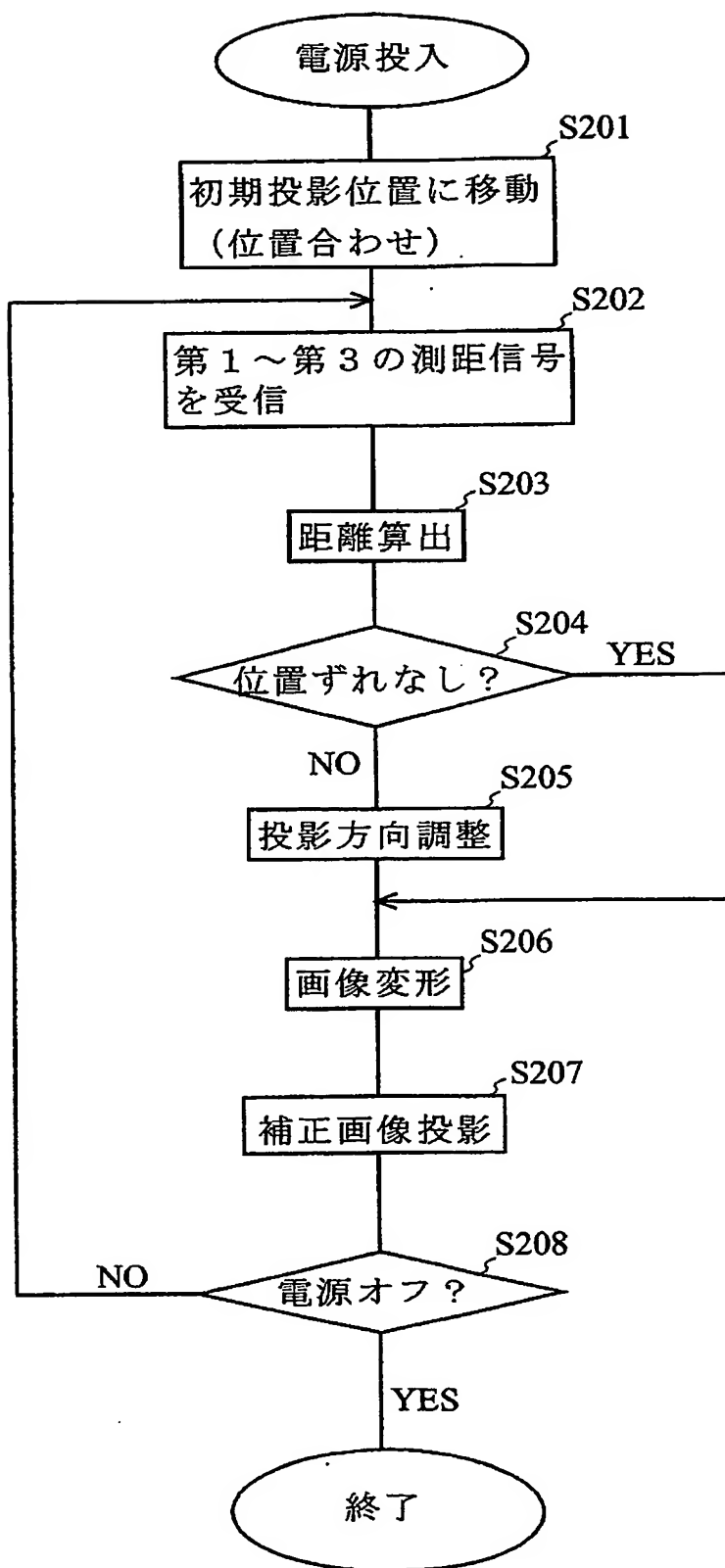
【図 4】



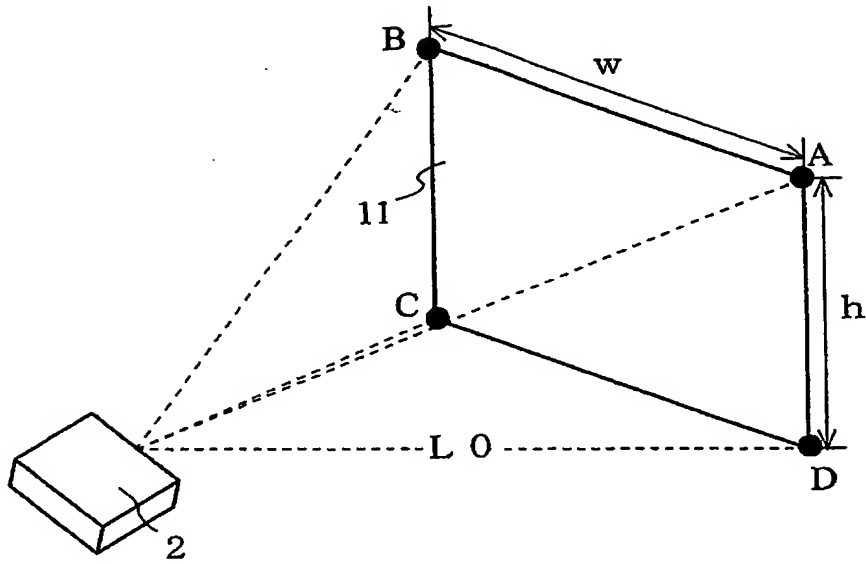
【図 5】



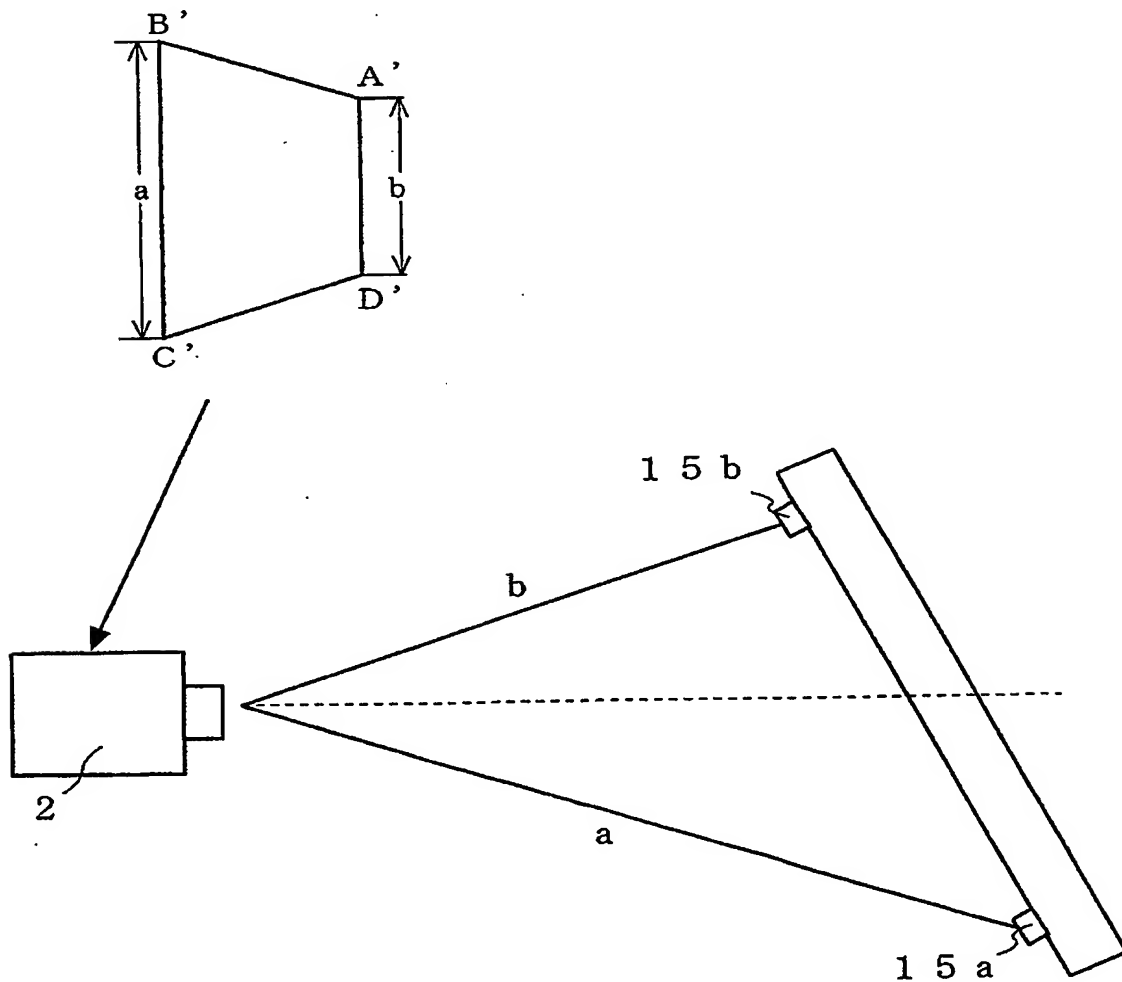
【図 6】



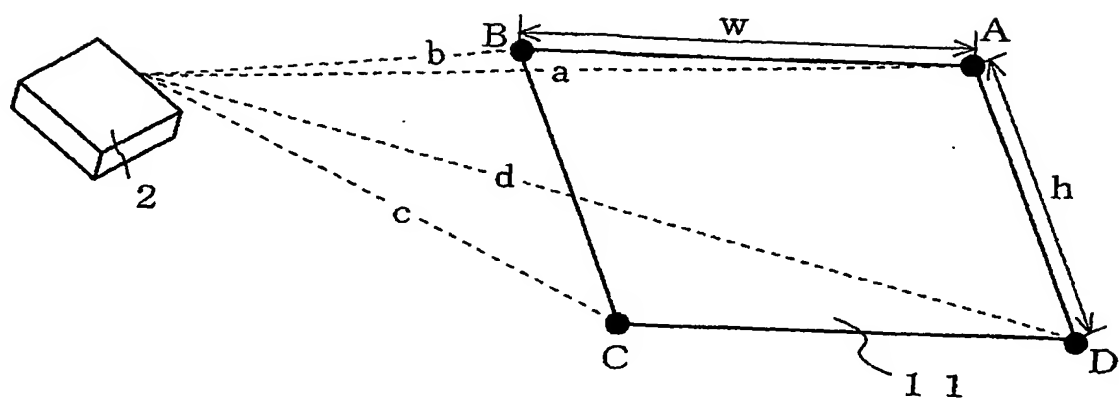
【図 7】



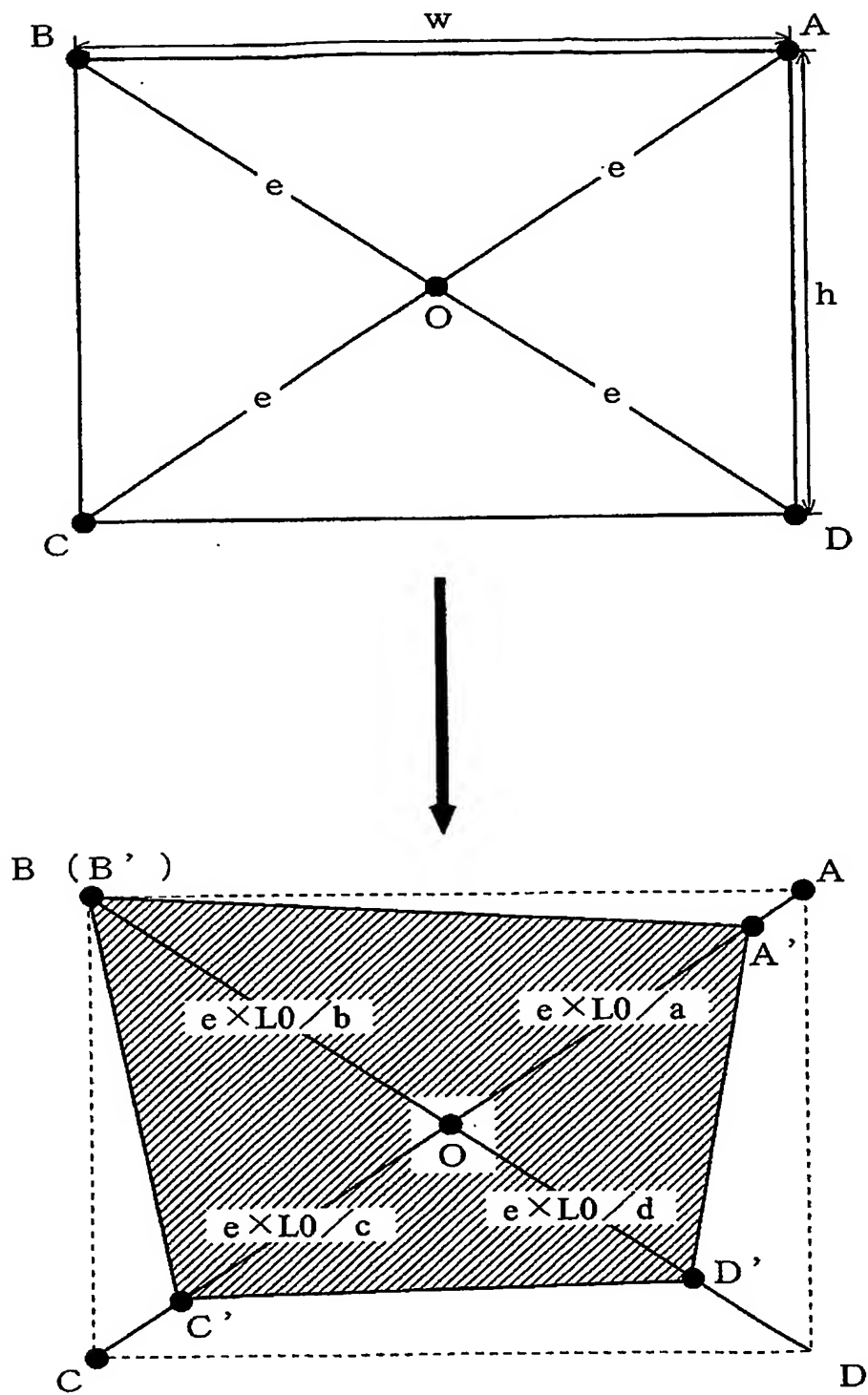
【図 8】



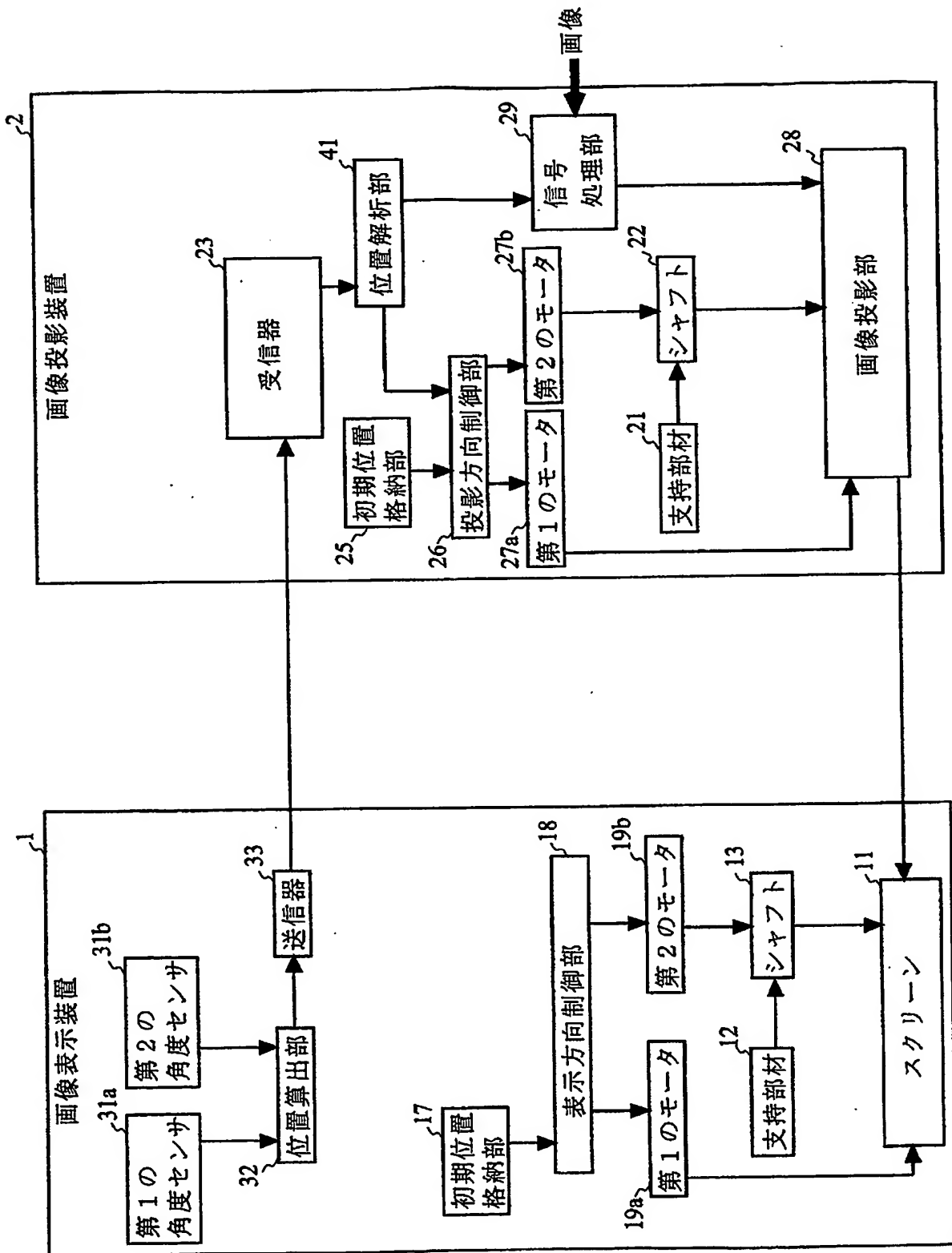
【図 9】



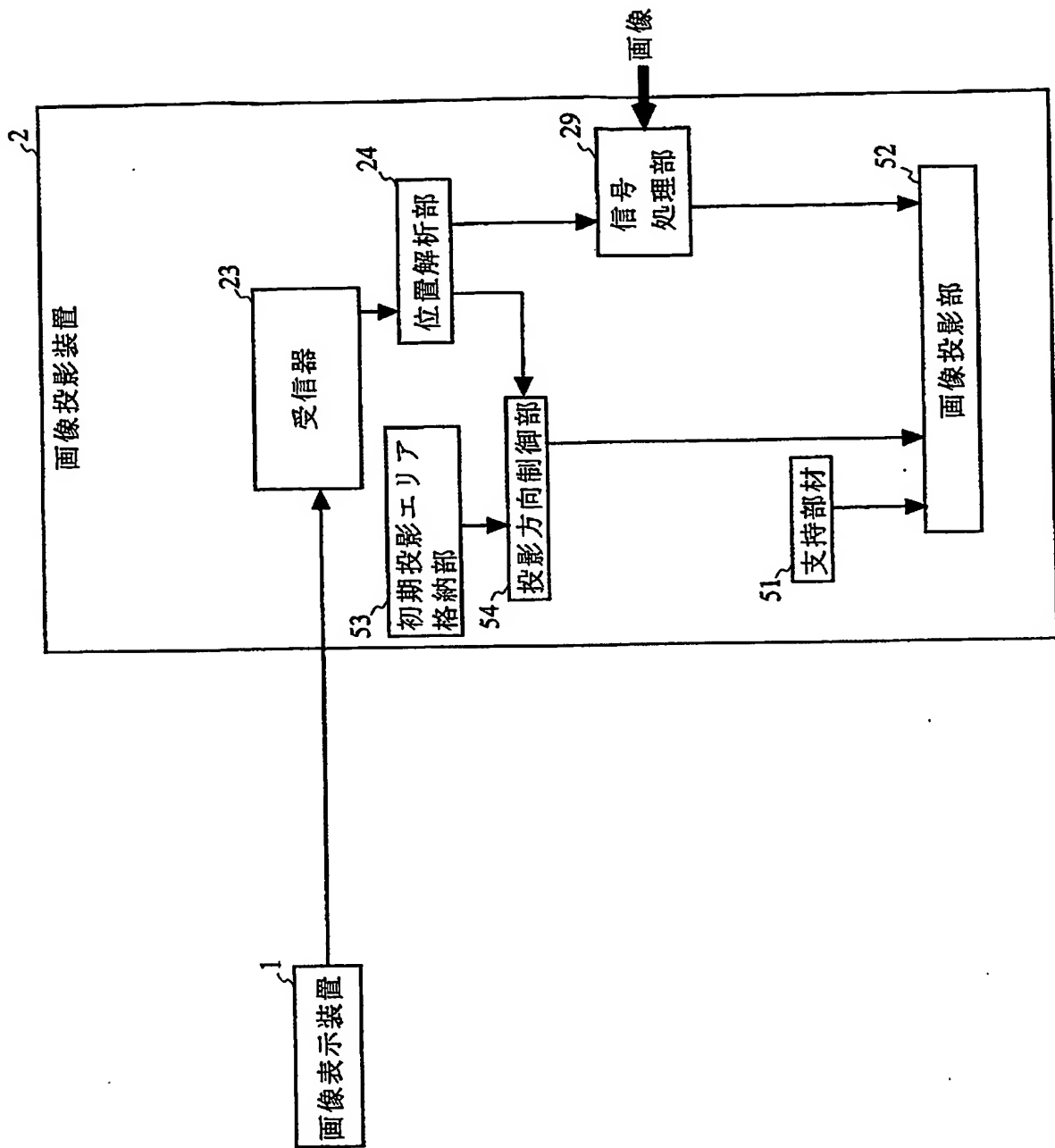
【図10】



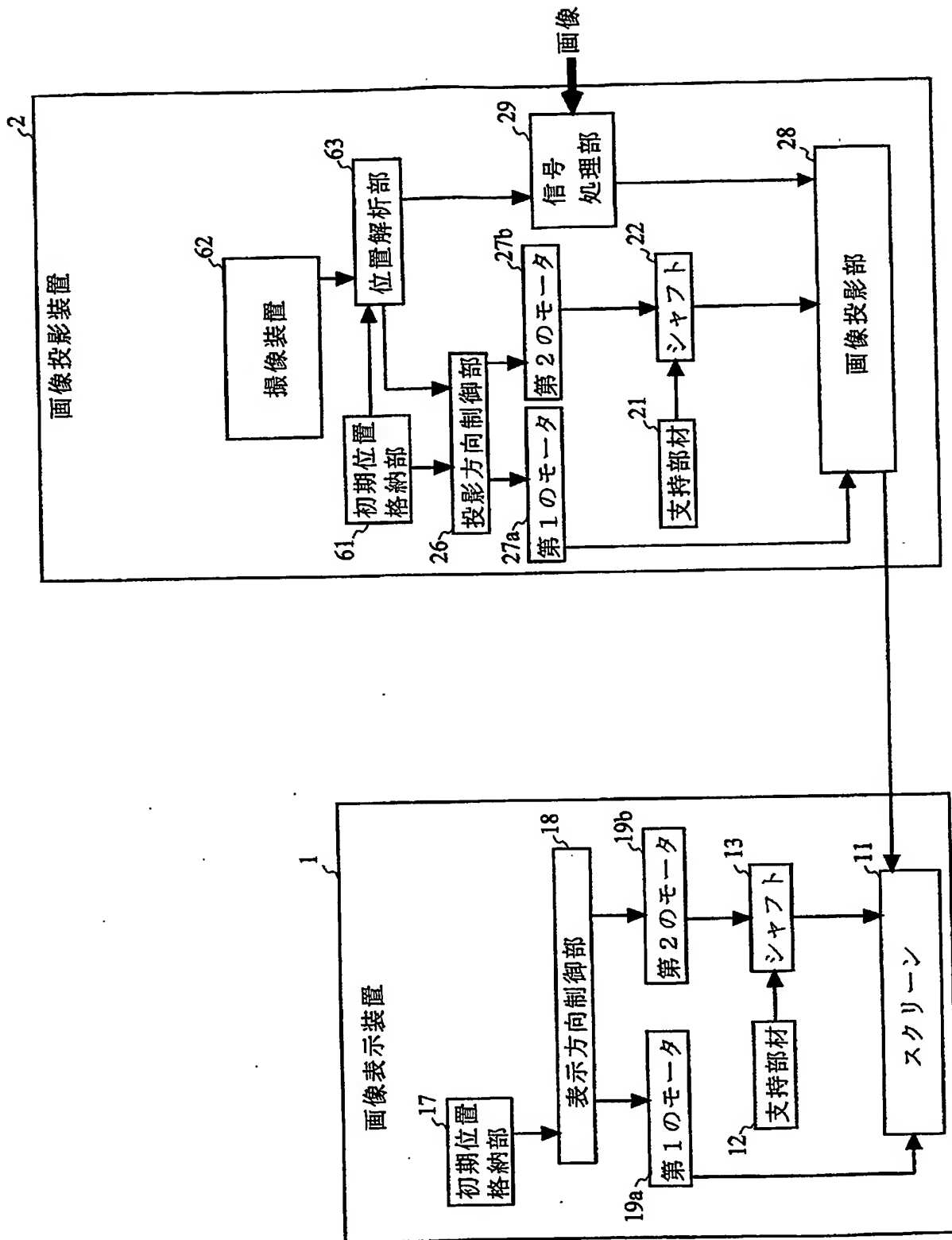
【図11】



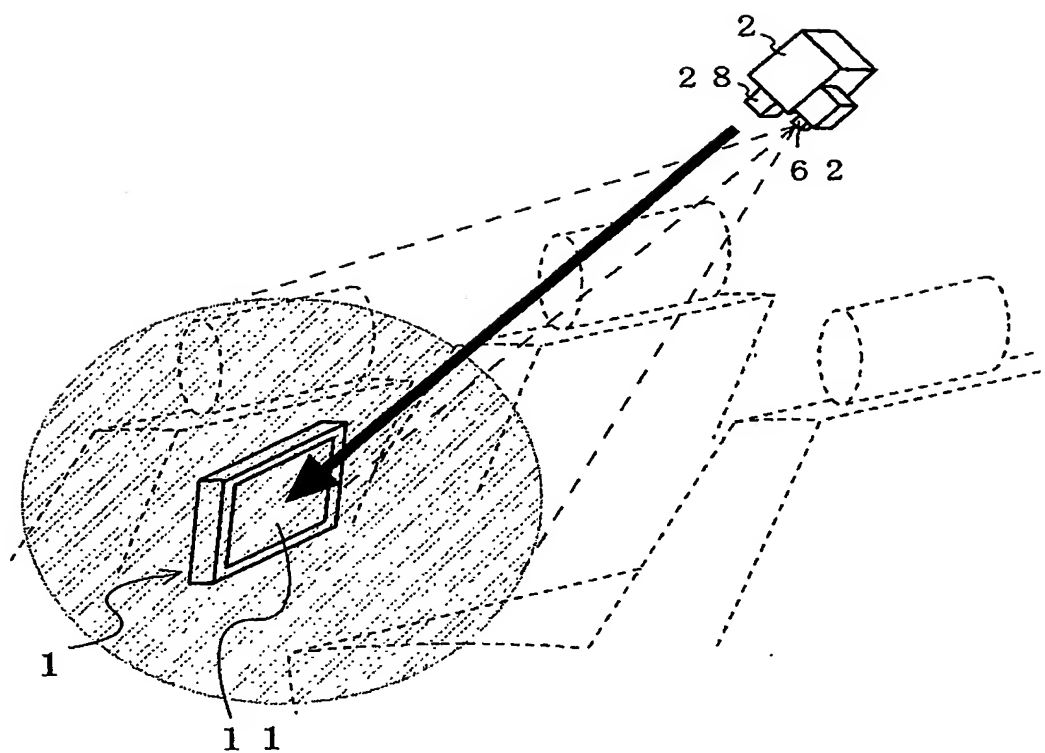
【図 12】



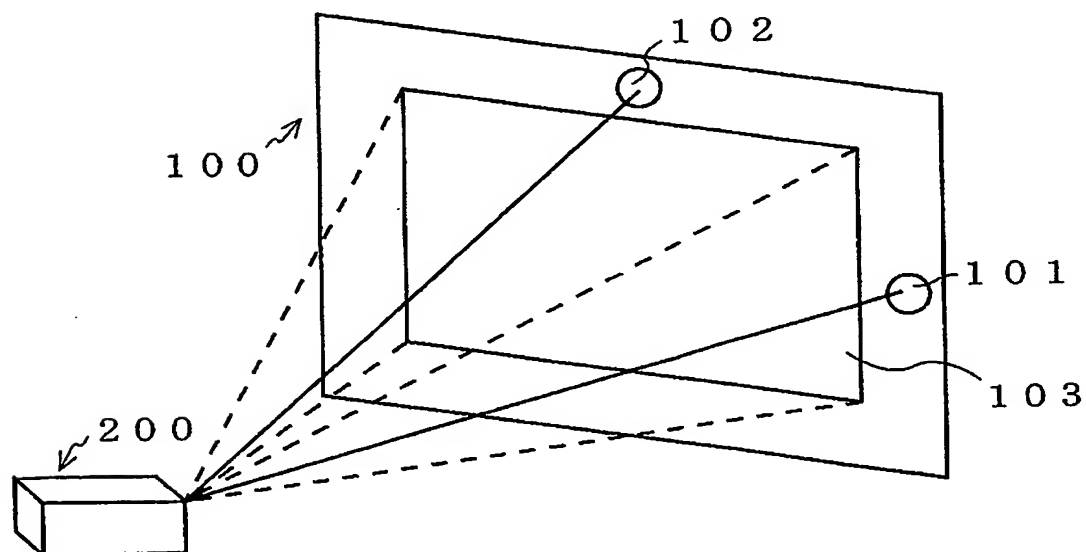
【図 14】



【図15】



【図16】



【書類名】要約書**【要約】**

【課題】歪みの無い画像をユーザに提供することのできる投影システムを提供すること

【解決手段】投影システムにおいて、画像表示装置 1 は、3 次元空間内で位置を変更可能なスクリーン 11 を含む。画像投影装置 2 は、画像投影装置 2 から、スクリーン 11 において予め定められた少なくとも 3 カ所までの距離を算出し、算出した距離に応じた画像パラメータを導出する。また、画像投影装置 2 は、スクリーン 11 に投影すべき画像の形状を、位置解析部により導出された画像パラメータに基づいて変形して、補正画像を生成する。さらに、画像投影装置 2 は、生成した補正画像を、スクリーン 11 に投影する。

【選択図】図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-307693
受付番号	50301440113
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成15年 9月 1日

<認定情報・付加情報>

【提出日】

平成15年 8月29日

特願 2 0 0 3 - 3 0 7 6 9 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

新規登録

住 所
氏 名

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
松下電器産業株式会社

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**